

Conductas sedentarias y su relación con variables antropométricas y grasa corporal en escolares

Sedentary behaviors and their relation to anthropometric variables and body fat in schoolchildren

Juan Diego Zamora Salas^a, Adriana Laclé Murray^a

^aInstituto de Investigaciones en Salud, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

Recibido: 22 de septiembre de 2020; Aceptado: 15 de junio de 2021

¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

El sedentarismo ha sido reconocido como la conducta que constituye uno de los componentes determinantes de la obesidad, convirtiéndose en un tema de investigación de interés en la última década.

¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Es el primer estudio a nivel nacional que reporta el tiempo que dedican escolares costarricenses a las conductas sedentarias durante el día y su asociación con variables vinculadas a la salud.

Resumen

Objetivo: Evaluar en escolares la asociación entre el tiempo destinado a conductas sedentarias con variables antropométricas y el porcentaje de grasa corporal. **Sujetos y Método:** Participaron 43 escolares (72% varones), rango de edad 6-9 años. Variables antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia de brazo, circunferencia de cintura, pliegue subescapular, pliegue tricóspital, circunferencia muscular del brazo, área del brazo, área muscular del brazo, área grasa del brazo e índice cintura/talla. El porcentaje de la grasa corporal se midió utilizando una técnica isotópica considerada gold estándar (deuterio). El tiempo promedio dedicado a las conductas sedentarias registradas por autoreporte, durante tres días no consecutivos entre semana, fueron: actividad escolar, trabajo extracurricular en el hogar, mirar televisión, uso de pantallas de equipos electrónicos, actividades recreativas sedentarias. **Resultados:** El 32% de los sujetos eran eutróficos considerando el porcentaje de la grasa corporal. El 52% del tiempo diario es dedicado a actividades sedentarias sin diferencias significativas entre niños y niñas, 12,4 h vs 13,37 h respectivamente. El tiempo dedicado a mirar televisión se asoció significativamente ($p < 0,05$) con mayores valores de las variables antropométricas (peso, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice cintura/talla, pliegues subescapular y tricóspital) y el porcentaje de la grasa corporal. **Conclusión:** El tiempo dedicado a mirar televisión se asocia con un aumento de la grasa corporal lo que alerta sobre la necesidad de promover actividades recreativas que involucren un aumento de la actividad física moderada e intensa en escolares.

Palabras clave:

Antropometría;
Conductas Sedentarias;
Escolares;
Grasa Corporal;
Tiempo en Pantalla

Correspondencia:
Juan Diego Zamora Salas
juan.zamorasalas@ucr.ac.cr

Abstract

Objective: To evaluate the association between time spent on sedentary behaviors with anthropometric variables and the percentage of body fat. **Subjects and Method:** 43 schoolchildren (72% male) participated, aged between 6 and 9 years. Anthropometric measurements were weight, height, body mass index, arm circumference, waist circumference, subscapular skinfold, tricipital skinfold, arm muscle circumference, arm area, arm muscle area, arm fat area, and waist-to-height ratio. The percentage of body fat was measured using an isotopic technique considered the gold standard (deuterium). The average time spent on sedentary behaviors recorded by self-report, during three non-consecutive weekdays were school activity, extracurricular work at home, watching television, using electronic devices screens, and sedentary recreational activities. **Results:** 32% of the subjects were eutrophic considering the percentage of body fat. 52% of daily time is spent on sedentary activities with no significant differences between boys and girls, 12.4 h vs 13.37, respectively. Time spent watching television was significantly associated ($p < 0,05$) with greater values of the anthropometric variables [weight, body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio, skinfold (subscapular and tricipital)], and body fat percentage. **Conclusion:** The time spent watching television is associated with an increase in body fat. There is an urge to promote recreational activities that involve an increase in moderate and intense physical activity in schoolchildren.

Keywords:

Anthropometry;
Sedentary Behaviors;
Schoolchildren;
Body Fat;
Screen Time

Abreviaturas

- Área del brazo (AB)
- Área grasa del brazo (AGB)
- Área muscular del brazo (AMB)
- Circunferencia de brazo (CB)
- Circunferencia de cintura (CC)
- Circunferencia muscular del brazo (CMB)
- Conductas sedentarias (CS)
- Gasto energético (GE)
- Índice cintura/talla (I C/T)
- Índice de masa corporal (IMC)
- Método del deuterio (D2O).
- Pliegue subescapular (PS)
- Pliegue tricipital (PT)
- Porcentaje de grasa corporal (%GC)

Introducción

En el ámbito de la salud pública es preocupante el aumento del sobrepeso y la obesidad infantil a nivel mundial; condición que está asociada con un mayor riesgo de obesidad en la edad adulta¹.

En Costa Rica la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares es de 34%, cifra realmente alarmante por su impacto en la disminución de la esperanza y calidad de vida². De acuerdo al Centro para el Control de Enfermedades del gobierno de EEUU, el aumento de la obesidad infantil podría generar que, en las próximas generaciones, por primera vez en la historia, los hijos vivan menos años que sus padres³.

Aunque la etiología de la obesidad es multifactorial, el sedentarismo es uno de los factores más im-

portantes en su génesis y desarrollo⁴. El aumento del sedentarismo en escolares se asocia a cambios en los patrones de actividad física ocasionado por la falta de espacios destinados a la práctica de ejercicio, aumento de la sensación de inseguridad en los espacios públicos y del tiempo de jornada en los centros educativos⁵.

Además, el uso de las nuevas tecnologías (computadora, videojuegos, celulares, internet), a las que los niños y adolescentes recurren cada vez con más frecuencia, promueve un bajo gasto energético⁵ y se asocia con el aumento del consumo de alimentos con alto contenido calórico⁶. Por lo tanto, las CS no son simplemente actividades con un menor nivel de AF que ocurren en la escuela, el hogar o durante el tiempo libre; estas representan un conjunto de comportamientos individuales en los que el hecho de estar sentado o acostado pasa a ser la postura predominante.

Independiente del grupo poblacional, se ha determinado que el aumento del tiempo destinado a CS se correlaciona con un incremento en los factores de riesgo de enfermedades crónicas, independientemente de factores socio-demográficos y de alimentación^{4,7}. En una revisión sistemática, se reportó una asociación entre CS y factores de riesgo cardiovascular, donde los mayores efectos nocivos del sedentarismo fueron observados en marcadores de glicemia y de resistencia a la insulina⁸. Si bien las CS son un factor de riesgo para la salud en general, los efectos beneficiosos de la AF podrían verse afectados por las CS que presente una persona durante el día^{4,9}. Sin embargo, la relación entre CS y variables antropométricas o de composición corporal han sido poco estudiadas en los niños¹⁰, lo que podría tener importancia al momento de generar medidas de prevención y control de la obesidad.

El objetivo de este estudio fue identificar la asociación del tiempo dedicado a conductas sedentarias durante el día con variables antropométricas y con la grasa corporal en escolares costarricenses de 6 a 9 años.

Sujetos y Método

Sujetos

La población estuvo conformada por 103 escolares de ambos sexos (54 niños y 49 niñas), con edades comprendidas entre los 6 a 9 años ($7,7 \pm 1,1$ años) pertenecientes a dos escuelas públicas de educación primaria del Área Metropolitana de la provincia de San José, Costa Rica. De acuerdo a la información proporcionada por los centros educativos los escolares pertenecían a familias de estratos socioeconómicos medios. El único criterio de exclusión fue el reporte de alguna enfermedad, aguda o crónica, en el momento del estudio. La muestra seleccionada fue no probabilística, correspondió a todos los escolares cuyos padres autorizaron la participación firmando el consentimiento informado.

El protocolo de estudio fue redactado siguiendo los postulados de la Declaración de Helsinki¹¹ y aceptado por el Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica.

Evaluación antropométrica

Se midió el peso, talla, circunferencia de brazo, circunferencia de cintura, pliegue cutáneo subescapular y el pliegue cutáneo tricípital. Por medio del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal (IMC). Para la selección de medidas antropométricas, técnica e instrumental de medición se tuvieron en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) en su manual International Standards for Anthropometric Assessment¹². El peso fue medido con una balanza electrónica portátil SECA (Hamburgo, Alemania) con capacidad de 150 kg y precisión de 0,01 kg. La talla se midió con un estadiómetro portátil Holtain Ltd. (Dyfed, Reino Unido), con capacidad de 200 cm y precisión de 0,1 cm. Los pliegues se determinaron con un caliper Lange (Beta Technology Incorporated, Maryland; USA), con capacidad de 67 mm y precisión de 1 mm. Las circunferencias fueron tomadas con una cinta Holtain, Roscraft, metálica e inextensible; con capacidad de 200 cm y una precisión de 0,1 cm. Todas las mediciones se realizaron por triplicado y como medida final se consideró el promedio de las tres mediciones. A partir de las variables circunferencia del brazo y el pliegue tricípital se calcularon la circunferencia muscular del brazo, área del brazo, área muscular del brazo y el área grasa del brazo; según las fórmulas propuestas por Frisancho¹³. El índice cintura entre talla se

determinó por medio de la fórmula: $I.C/T = \text{Perímetro de la cintura (cm)} / \text{Estatura (cm)}$, con un punto de corte de 0,5 usado para definir riesgo de enfermedades cardio-metabólicas¹⁴.

Medición de la grasa corporal

La medición de la grasa corporal se realizó por medio de la técnica isotópica de la dilución de óxido de deuterio. Esta técnica permite calcular el agua corporal total, dato que facilita posteriormente determinar la masa libre de grasa y la masa grasa. El agua corporal total se midió mediante la determinación de la concentración de deuterio de acuerdo al protocolo de Plateau. Este protocolo considera dos puntos de medición: una muestra biológica basal previa a la ingestión del isótopo y otra muestra post dosis al final del tiempo de equilibrio del isótopo (tres horas) en los fluidos corporales¹⁵. Para efectos del estudio se utilizó la saliva (2ml) como muestra biológica.

Para la recolección de la muestra basal y administración de deuterio los escolares estuvieron en ayuno de 12 horas y realizaron una micción, período durante el cual no realizaron AF vigorosa. Después de la recolección de la muestra basal, se administró una dosis de 12 g de deuterio al 99% de átomo. Posteriormente a los recipientes se les agregó 20 ml de agua estéril para que los escolares la bebieran y garantizar la ingesta total del deuterio. Durante el tiempo de equilibrio (tres horas posteriores a la ingesta del isótopo), los escolares no ingirieron alimentos o bebidas. Tampoco realizaron AF o micción. Las muestras de saliva se recogieron utilizando torundas de algodón absorbente estéril que se introdujeron en la boca de los escolares para que se impregnaran de saliva. Posteriormente el algodón se colocó en jeringas de 10 ml y se presionaron con el émbolo para recolectar el fluido en tubos de plástico limpios con tapa de rosca. Las muestras se almacenaron a -70°C para su posterior análisis. A partir del agua corporal total, se calculó la masa libre de grasa, asumiendo los coeficientes de hidratación para niños propuestos por Fomon et al.¹⁶. La masa grasa fue calculada como la diferencia entre la masa libre de grasa y el peso corporal. Las muestras de saliva se analizaron usando un espectrómetro de masas de relación de isótopos HYDRA (Europe Scientific, Crewe, UK).

Evaluación del estado nutricional

Se determinó utilizando el indicador IMC y las curvas de percentiles para el porcentaje de la grasa corporal de acuerdo a sexo y edad propuestas por McCarthy et al.¹⁷. Para el indicador IMC se utilizaron los puntajes Z, según sexo y edad y la clasificación fue la siguiente: bajo peso (IMC < -1 DE), normalidad para el peso (IMC entre -1 y +1 DE), sobrepeso (IMC +1 y +2 DE) y obesidad (IMC > +2 DE)¹⁸. Los puntos de corte

para la clasificación del estado nutricional utilizados en las curvas de porcentaje de la grasa corporal fueron los siguientes: percentil 2 (desnutrición), percentil 50 (peso adecuado), percentil 85 (sobrepeso) y percentil 95 (obesidad)¹⁷.

Registro de conductas sedentarias

Para estimar el tiempo dedicado a las CS se elaboró un auto-reporte, no validado, en el cual los padres describieron el tipo de CS y el tiempo dedicado por el niño a cada una durante tres días no consecutivos entre semana. Los días en que los que se registraron las CS fueron los mismos para todos los escolares. Se consideraron como CS: 1)- Lecciones en centro educativo: tiempo a estar sentado recibiendo lecciones. No se incluyó el tiempo dedicado a los recreos, 2)- Actividades extracurriculares en el hogar: tiempo a estar sentado en el hogar realizando las tareas asignadas por el centro educativo, 3)- Mirar televisión: tiempo a estar sentado o acostado mirando la televisión, 4)- Uso de pantallas de equipos electrónicos para el entretenimiento: tiempo a estar sentado o acostado utilizando computadoras, celulares, videojuegos, entre otros, 5)- Actividades recreativas sedentarias: estar sentado o acostado escuchando música, jugando juegos de mesa o leer un libro y que no fuesen una tarea escolar. Los padres de familia junto a sus hijos recibieron por parte de los investigadores una inducción del procedimiento correcto para el registro de las CS.

Análisis estadístico

Se realizaron previamente pruebas de Kolmogorov-Smirnov, para determinar si las variables presentaban una distribución normal. Se realizó un análisis descriptivo de las características antropométricas y de la grasa corporal de los escolares. Las diferencias entre promedios de las variables medidas de los niños y niñas se analizaron mediante la prueba *t* para muestras independientes. Se aplicó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson para identificar la asociación entre el tiempo dedicado a cada una de las CS con las mediciones antropométricas y el %GC. Se consideró significativo un $p < 0,05$. Todos los valores están reportados como promedios y desviación estándar. Los análisis de los datos se realizaron utilizando el software estadístico Statistical Package for Social Science®, versión 22 (SPSS; Chicago, IL, USA).

Resultados

Aunque ingresaron al estudio 103 escolares (54 niños y 49 niñas), solo completaron el registro de la información solicitada el 41% (31 niños y 12 niñas). Las niñas presentaron mayores valores, estadísticamente significativos, de edad, variables antropométricas (circunferencia braquial, pliegue tricípital, pliegue subescapular, área del brazo y área grasa del brazo) y de grasa corporal (tabla 1).

Tabla 1. Características antropométricas y grasa corporal de los escolares

Variables	Total (n = 43) $\bar{x} \pm DS$	Niños (n = 31) $\bar{x} \pm DS$	Niñas (n = 12) $\bar{x} \pm DS$	p
Edad (años)	7,7 ± 0,8	7,4 ± 0,8	8,1 ± 0,6	0,005*
Peso (kg)	28,3 ± 6,5	27,5 ± 6,0	30,6 ± 7,5	0,16
Talla (m)	124,2 ± 5,8	123,6 ± 5,5	125,9 ± 6,5	0,24
IMC (kg/m ²)	18,1 ± 3,0	17,8 ± 2,9	19,0 ± 3,3	0,23
CC (cm)	60,7 ± 8,1	59,9 ± 7,8	63,0 ± 8,9	0,26
CB (cm)	21,0 ± 3,0	20,4 ± 2,8	22,5 ± 3,1	0,04*
PCT (mm)	14,7 ± 6,4	13,4 ± 6,4	17,9 ± 5,5	0,03*
PCS (mm)	8,8 ± 4,7	7,9 ± 4,4	11,2 ± 4,8	0,04*
CMB (mm)	164,3 ± 18,8	162,46 ± 16,31	169,12 ± 24,41	0,30
AB (mm ²)	3601,3 ± 1055,2	3401,1 ± 970,1	4118,7 ± 1131,4	0,04*
AMB (mm ²)	2177,6 ± 519,9	2122,1 ± 431,2	2321,1 ± 702,9	0,37
AGB (mm ²)	1423,7 ± 743,2	1278,9 ± 726,4	1797,6 ± 677,2	0,03*
I C/T	0,60 ± 0,08	0,59 ± 0,08	0,63 ± 0,09	0,26
GC (kg)	8,5 ± 5,1	7,3 ± 4,4	11,7 ± 5,9	0,009*
GC (%)	26,8 ± 11,1	24,8 ± 10,8	32,2 ± 10,8	0,05*

IMC: Índice de masa corporal, CC: Circunferencia de cintura, CB: Circunferencia braquial, PCT: Pliegue cutáneo tricípital, PCS: Pliegue cutáneo subescapular, CMB: Circunferencia muscular braquial, AB: Área braquial, AMB: Área muscular braquial, AGB: Área grasa braquial I C/T: Índice cintura entre talla, GC: Grasa corporal. Valores *P* son mostrados para comparar los promedios entre sexo.

Tabla 2. Prevalencias (%) del estado nutricional de escolares costarricenses de 6 a 9 años según el indicador IMC y el método de clasificación de McCarthy

Indicador	Niños (n = 31) (%)	Niñas (n = 12) (%)	Total (n = 43) (%)
IMC			
Bajo peso	0,0	0,0	0,0
Normalidad	67,7	41,6	60,5
Sobrepeso	6,5	16,7	9,3
Obesidad	25,8	41,7	30,2
McCarthy			
Bajo peso	0,0	0,0	0,0
Normalidad	32,2	33,3	32,5
Sobrepeso	3,22	0,0	2,3
Obesidad	64,5	66,6	65,1

Tabla 3. Tiempo dedicado a las conductas sedentarias realizadas por los escolares

Actividad (min)	Total (n = 43) $\bar{x} \pm DS$	Niños (n = 31) $\bar{x} \pm DS$	Niñas (n = 12) $\bar{x} \pm DS$	p
Escuela	390 \pm 0,0	390 \pm 0,0	390 \pm 0,0	N/A
Observar TV	99,4 \pm 46,8	95,8 \pm 50,2	108,7 \pm 36,8	0,4
Uso de pantallas	27,9 \pm 43,2	34,8 \pm 44,6	10,0 \pm 34,6	0,09
Extracurricular	145,4 \pm 69,1	149,6 \pm 68,7	134,5 \pm 71,6	0,5
Recreativa sedentaria	90,8 \pm 83,5	73,7 \pm 60,0	135,0 \pm 117,5	0,10

Tabla 4. Correlación entre tiempo dedicado a mirar televisión con variables antropométricas y porcentaje de grasa corporal

Variables	Observar televisión	
	r	p
Peso (kg)	0,51	0,001
IMC (kg/m ²)	0,52	0,001
CC (cm)	0,54	0,001
PCT (mm)	0,46	0,002
PCS (mm)	0,43	0,004
AGB (mm ²)	0,48	0,001
I C/T	0,54	0,001
GC (kg)	0,43	0,003
GC (%)	0,34	0,027

IMC: Índice de masa corporal, CC: Circunferencia de cintura, PCT: Pliegue cutáneo tricipital, PCS: Pliegue cutáneo subescapular, AGB: Área grasa braquial I C/T: Índice cintura entre talla, GC: Grasa corporal.

Al realizar la evaluación del estado nutricional utilizando el IMC se observó que el 40 % de los sujetos estudiados tenía sobrepeso u obesidad, valor que aumento a 67% cuando se consideró el porcentaje de la grasa corporal. Ambos métodos coincidieron que la mayor prevalencia de obesidad se presenta en el grupo de las niñas (tabla 2).

En relación al tiempo dedicado a las CS no se encontró diferencias significativas entre niños (12,4 h) y niñas (13,37 h), resultado que fue equivalente al 51,6% y 54,1% del total del tiempo en cada grupo. Las principales CS registradas en las cuales los escolares dedicaron más tiempo fueron la jornada escolar (390 \pm 0,0 min) y a las tareas programadas por el centro educativo (145,4 \pm 69,1 min) a realizar en el hogar. Los sujetos dedicaron menos tiempo a mirar televisión y al uso de pantallas de equipos electrónicos para el entretenimiento (127,3 \pm 67,0 min) que a las actividades escolares realizadas en el hogar (145,4 \pm 69,1 min), aunque el tiempo dedicado a mirar televisión y utilizar pantallas para el entretenimiento fue mayor en niños (tabla 3).

Al analizar la asociación entre el tiempo dedicado a CS con el valor de variables antropométricas (peso, IMC, circunferencia abdominal, índice cintura/talla, pliegues tricipital y subescapular, área grasa braquial) y el porcentaje de grasa corporal se identificó que la única CS que mostró una asociación significativa ($p < 0,05$) fue el tiempo dedicado a observar televisión (tabla 4).

Discusión

Los resultados del presente estudio permitieron determinar que la muestra de escolares dedica en promedio un total 753 min equivalente a un 52% del tiempo al día a CS, lo que concuerda con Leiva et al.⁴; quien estima que en la actualidad se le dedica entre un 55% a un 70% del tiempo del día a actividades de tipo sedentarias⁴. Tal comportamiento también fue descrito desde hace dos décadas por Strauss et al.¹⁹, quien determinó que escolares entre los 10 y 16 años de edad dedicaban al día más de un 50% del tiempo a CS.

Referente al tiempo que dedica la muestra estudiada a observar televisión, este fue menor que el de escolares de otras nacionalidades. Por ejemplo, escolares latinoamericanos con sobrepeso en general dedican más de 5 horas al día²⁰, valor similar al reportado en niños chilenos, pero mayor al encontrado en niños norteamericanos (entre 3 a 4 horas diarias)²¹, mientras que en países europeos como en Grecia los niños dedican más de 2 horas al día a observar televisión²².

Con los resultados del presente estudio se logró determinar una asociación significativa entre el tiempo

dedicado a observar televisión con todas las variables antropométricas y el porcentaje de grasa corporal. Similares resultados fueron encontrados previamente en un estudio, donde el tiempo dedicado a observar televisión tuvo una asociación con el IMC, circunferencia de cintura y pliegue tricípital²³.

Aunque era de esperar que junto al tiempo dedicado a observar televisión otras CS del presente estudio se correlacionaran con las variables estudiadas tales resultados no se presentaron, comportamiento que también se identificó en el estudio de Martínez-Gómez et al.²⁴ quienes estudiaron CS similares a las del presente estudio y sólo el tiempo a observar televisión se correlacionó con una de las variables estudiadas la cual fue la presión arterial.

Con respecto al tiempo dedicado al uso de pantallas este fue menor al que dedican niños con sobrepeso latinoamericanos, quienes registraron entre 3 y 5 horas al día al uso de pantallas para el entretenimiento²⁰.

La Academia Americana de Pediatría (AAP)²⁵ ha recomendado que el tiempo dedicado al uso de pantallas se limite a 2 horas por día. En el caso de los escolares del presente estudio se determinó que el tiempo que dedican al uso de equipo electrónico o pasatiempos en pantallas es mucho menor a la recomendación de la AAP.

Referente al tiempo dedicado a realizar actividades extracurriculares, se identificó que los escolares dedican más tiempo a estar sentados en sus hogares realizando tales actividades que a observar televisión o actividades de entretenimiento con pantallas como videojuegos, teléfonos celulares, tabletas, computadoras.

Con respecto al tiempo que pasan los escolares sentados en el centro educativo, similares resultados se han identificado en escolares de Uruguay y Chile quienes pasan sentados entre 8 y 6 horas respectivamente²⁶. Lo anterior confirma que una de las posibles causas de que los niños no realicen AF es por las extensas jornadas en las escuelas⁵.

Es importante destacar que largas jornadas escolares con cortos períodos de tiempo de recreos implican cambios en el ritmo de vida de los escolares, provocando un posible cansancio limitándolos a realizar AF fuera de su horario escolar.

Otro importante hallazgo obtenido del presente estudio fue identificar que las curvas de percentiles para la grasa corporal de acuerdo a sexo y edad propuestas por McCarthy *et al.*¹⁷. para la evaluación del estado nutricional es más preciso que el IMC, ya que el IMC subestimó el sobrepeso y la obesidad en los escolares del estudio.

Estudios previos en escolares costarricenses de 6 a 9 años permiten constatar lo encontrado referente a que el IMC subestima el sobrepeso u obesidad^{27,28}.

Se ha determinado que para un sujeto con un valor de IMC adecuado, este puede presentar un elevado porcentaje de grasa corporal y aumento en la distribución central de grasa^{14,27-30}, lo que implica que la relación peso/estatura no proporciona información acerca de la composición corporal, aspecto fundamental en el diagnóstico de sobrepeso u obesidad en el que se espera demostrar el incremento de la grasa corporal²⁷.

Con respecto al porcentaje de grasa corporal, los resultados concuerdan con los reportados en estudios previos con escolares costarricenses utilizando la metodología del deuterio donde las niñas presentan valores significativamente mayores que los niños^{27,28}.

Referente a los valores promedio obtenidos del índice cintura/talla tanto de los niños como de las niñas, los mismos mostraron que los escolares presentan un riesgo de desarrollar alguna enfermedad de tipo cardiovascular o metabólica¹⁴. Similares resultados fueron reportados en el estudio de Zamora et al.²⁸ y Bila et al.³¹ en escolares costarricenses y brasileños respectivamente con edades comprendidas entre los 6 a 9 años. El haber estudiado la índice cintura/talla fue relevante en el presente estudio ya que se identificó una asociación positiva entre este y el tiempo que dedican los escolares a observar televisión, situación que también fue corroborada en el estudio de Machado-Rodríguez et al.³².

Es importante destacar que, hasta la fecha, el presente estudio es uno de los primeros realizados en población escolar costarricense que describe explícitamente las CS a las que se dedican los escolares y su asociación con variables antropométricas y grasa corporal.

Entre las principales debilidades del presente estudio están las inherentes a su carácter transversal y el no haber utilizado acelerómetros para medir de forma objetiva el tiempo dedicado a las CS, lo que no permitió reducir el sesgo asociado a datos recolectados por medio de auto-reportes o cuestionarios. Además, por razones metodológicas y de diseño no se estimaron las CS los días de fin de semana, por lo que se recomienda que se contemple en futuros estudios.

Conclusión

Los resultados del presente estudio permiten concluir que los escolares dedican un 52% del tiempo correspondiente a un día a actividades sedentarias y que el tiempo dedicado a mirar televisión se asocia con un incremento en el valor de las variables antropométricas y la grasa corporal. Es importante resaltar que el uso del IMC subestima la prevalencia de sobrepeso u obesidad en escolares. Se recomienda realizar registros de CS y su asociación con variables no sólo físicas sino

también fisiológicas y bioquímicas, especialmente durante la niñez y adolescencia con el fin de propiciar medidas que prevengan el desarrollo del sobrepeso y obesidad.

Responsabilidades Éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el

artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

Organización Internacional de Energía Atómica quien financió las dosis de dilución isotópica de deuterio para el desarrollo del estudio.

Agradecimientos

Agradecemos a la Organización Internacional de Energía Atómica por financiar las dosis de dilución isotópica de deuterio para el desarrollo del estudio.

Referencias

- Serra N, Ensenyat A, Gatiús J, et al. Energy Expenditure in Low Active Overweight and Obese Children at Varying Treadmill Grades. *Pediatr Exerc Sci*. 2015;27(1):57-66.
- Ministerio de Educación Pública, Ministerio de Salud. Informe Ejecutivo Censo Peso/Talla. 2016. Disponible: <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/informe-ejecutivo-censo-escolar-peso-cortofinal.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Obesity prevalence among low-income, preschool-aged children New York City and Los Angeles County, 2003-2011. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2013;62(2):17-22.
- Leiva AM, Martínez MA, Cristi C, et al. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólico independiente de los niveles de actividad física. *Rev Med Chile* 2017;145:458-67.
- Ruiz E, Bañuelos Y, Bañuelos P, et al. Porcentaje de grasa corporal en escolares y su asociación con el estilo de vida y macronutrientes. *Rev Cuid*. 2015;6(2):1022-8.
- Duque I, Parra H. Exposición a pantallas, sobrepeso y desacomodamiento físico en niños y niñas. *Rev latinoam cienc soc niñez juv*. 2012;10(2):971-81.
- González M, Meléndez A. Sedentarism, active lifestyle and sport: impact on health and obesity prevention. *Nutr Hosp*. 2013;28(Supl.5):89-98.
- Brocklebank L, Falconer C, Page A, et al. Accelerometer-measured sedentary time and cardiometabolic biomarkers: A systematic review. *Prev Med*. 2015;76:92-102.
- Cristi-Montero C, Celis-Morales C, Ramírez-Campillo R, et al. Sedentary behaviour and physical inactivity is not the same! An update of concepts oriented towards the prescription of physical exercise for health. *Rev Med Chile* 2015;143(8):1089-90.
- Rhodes RE, Mark RS, Temmel CP. Adult sedentary behaviour. A systematic review. *Am J Prev Med*. 2012;42:e3-28.
- World Medical Assembly. Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research on Human Beings. 64th General Assembly. Fortaleza: Brazil 2013.
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, et al. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, South Africa, ISAK. 2006.
- Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981;34:2540-5.
- McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message "keep your waist circumference to less than half your height". *Int J Obes*. (Lond) 2006;30:988-92.
- Salazar G, Infante C, Vio F. Deuterium equilibration time in infant's body water. *Eur J Clin Nutr*. 1995;48:475-81.
- Fomon S, Haschke F, Ziegler E, et al. Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am J Clin Nutr*. 1988;35:1169-75.
- McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, et al. Body fat reference curves for children. *Int J Obes*. 2006;30:598-602.
- World Health Organization (WHO). The WHO 2007 SAS Macro Package. World Health Organization (WHO): Ginebra, Suiza 2007.
- Strauss R, Rodzilsky D, Burack G, et al. Psychosocial correlates of physical activity in healthy children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2001;155(8):897-902.
- Hernández GM. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, y factores de riesgo, en niños de 7-12 años, en una escuela pública de Cartagena septiembre-octubre del 2010. Tesis de Maestría en Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia. 2011.
- López MA, Llanos IP, Díaz JM. La televisión y su relación con el estado nutricional y frecuencia de consumo en niños de un conjunto habitacional de Talca, Chile. *Rev Chil Nutr*. 2012;39(4):129-34.
- Manios Y, Kondaki K, Kourlaba G, et al. Television viewing and food habits in toddlers and preschoolers in Greece: the GENESIS study. *European J Pediatr*. 2009; 168(7):801-8.
- Castillo A, Kain J. Consejería en vida sana y cambio de conductas en escolares obesos: intervención controlada en madres/cuidadoras. *Rev Chil Nutr*. 2010;37(2):155-63.

24. Martínez-Gómez D, Tucker J, Heelan KA, et al. Associations between sedentary behavior and blood pressure in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009b;63:724-30.
25. Pediatrics AA & Education C o P. American Academy of Pediatrics: children, adolescents, and television. *Pediatrics.* 2001;107(2):423-26.
26. Martinic S. El tiempo y el aprendizaje escolar la experiencia de la extensión de la jornada escolar en Chile. *Rev Bras Educ.* 2015;20(61):479-99.
27. Quintana E, Salas MP, Cartín M. Índice de masa corporal y composición corporal con deuterio en niños costarricenses. *Acta Pediatr Mex.* 2014;35:179-89.
28. Zamora JD, Laclé A. Evaluación antropométrica y composición corporal por medio de óxido de deuterio en escolares costarricenses. *Arch Latinoam Nutr.* 2018;68(4):313-20.
29. Aguilar M, González E, García C, et al. Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutr Hosp.* 2012;27(1):185-91.
30. Fariñas L, Vásquez V, Martínez A, et al. Evaluación del estado nutricional de escolares cubanos y españoles: índice de masa corporal frente a porcentaje grasa. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2012;32:58-64.
31. Bila WC, de Freitas AE, Galdino AS, et al. Deuterium oxide dilution and body composition in overweight and obese schoolchildren aged 6-9 years. *J Pediatr. (Rio J)* 2016;92(1):46-52.
32. Machado-Rodrigues AM, Valente-dos-Santos J, Fernandes R, et al. Waist-to-height ratio and its association with TV viewing in a sample of Portuguese children aged 7-9 years. *Am J Hum Biol.* 2017;29:e23024.